

O Boletim de Conjuntura (BOCA) publica ensaios, artigos de revisão, artigos teóricos e empíricos, resenhas e vídeos relacionados às temáticas de políticas públicas.

O periódico tem como escopo a publicação de trabalhos inéditos e originais, nacionais ou internacionais que versem sobre Políticas Públicas, resultantes de pesquisas científicas e reflexões teóricas e empíricas.

Esta revista oferece acesso livre imediato ao seu conteúdo, seguindo o princípio de que disponibilizar gratuitamente o conhecimento científico ao público proporciona maior democratização mundial do conhecimento.



BOLETIM DE CONJUNTURA

BOCA

Ano V | Volume 16 | Nº 46 | Boa Vista | 2023

<http://www.ioles.com.br/boca>

ISSN: 2675-1488

<https://doi.org/10.5281/zenodo.10056206>



A ROSA DO DESERTO UTILIZADA COMO FERRAMENTA DO ENSINO DE BOTÂNICA E DA PRÁTICA DOCENTE¹

Rubens Pessoa de Barros²

Rubens Correia da Silva³

Otávio Rodrigues dos Santos⁴

Jhonatan David Santos das Neves⁵

Resumo

O ensino pela pesquisa produz conhecimentos de biologia, especialmente em botânica, sendo um reflexo da prática docente e pode ser prejudicada não somente pela falta de estímulo em observar e interagir com as plantas e suas partes, mas pela ausência de condições básicas que possam auxiliar no aprendizado nas aulas. O uso da experimentação em Biologia pode ser uma ferramenta que auxilia nesse aprendizado. Este estudo foi realizado com o objetivo de aprender a monitorar o brotamento e a fenologia da rosa do deserto cultivada em vasos com substrato preparado com diferentes doses de fertilizante, para auxiliar na prática docente do futuro professor. A rosa do deserto *Adenium obesum* (Forssk.) Roem. & Schult. (Apocynaceae). É uma planta popular devido ao seu alto valor ornamental se torna uma importante aliada no ensino de botânica. Existem poucos trabalhos que explorem a melhor forma de propagação vegetativa e desenvolvimento da rosa do deserto. Os procedimentos metodológicos do estudo levaram para a pesquisa experimental com o viés de aplicação da prática pedagógica. Para isso, foi feito um delineamento estatístico com quatro tratamentos e seis repetições utilizando partes da planta (caules com 10 cm). O estudo avaliou as variáveis no crescimento da planta: a) diâmetro do caule – DC; b) Índice de clorofila total – ICT; c) altura – AP; d) número de folhas – NF, e) número de ramos – RM. Os resultados mostraram que a testemunha obteve resultados significativos em comparação com os outros tratamentos. Os resultados experimentais indicaram que as doses utilizadas não influenciaram no desenvolvimento fenológico da planta. Infere-se que a rosa do deserto no cultivo em vaso desse estudo e nas condições de solo e substrato com as doses de fertilizantes não indicou um incremento vegetativo com significância. O estudo conclui que o uso da planta como modelo biológico, é muito importante para auxiliar nas aulas de botânica e melhorar a prática docente e uso das metodologias ativas do ensino de botânica. Para a formação docente inicial, esta prática experimental pode ser realizada de forma independente e adequada para qualquer curso de biologia.

Palavras-chave: Fisiologia Vegetal; Fenologia; Estaquia; Prática Pedagógica.

Abstract

Teaching through research produces knowledge of biology, especially in botany, being a reflection of teaching practice and can be harmed not only by the lack of stimulation in observing and interacting with plants and their parts, but by the absence of basic conditions that can help in learning in classes. The use of experimentation in Biology can be a tool that assists in this learning. This study was carried out with the aim of learning how to monitor the budding and phenology of desert rose grown in pots with substrate prepared with different doses of fertilizer, to assist the future teacher's teaching practice. The desert rose *Adenium obesum* (Forssk.) Roem. & Schult. (Apocynaceae). It is a popular plant due to its high ornamental value and becomes an important ally in botany teaching. There are few studies that explore the best way of vegetative propagation and development of the desert rose. The methodological procedures of the study led to experimental research with the bias of applying pedagogical practice. For this, a statistical design was carried out with four treatments and six replications using parts of the plant (10 cm stems). The study evaluated the variables in plant growth: a) stem diameter – DC; b) Total chlorophyll index – TCI; c) height – AP; d) number of leaves – NF, e) number of branches – RM. The results showed that the control obtained significant results compared to the other treatments. The experimental results indicated that the doses used did not influence the phenological development of the plant. It is inferred that the desert rose in the pot cultivation of this study and in the soil and substrate conditions with the doses of fertilizers did not indicate a significant vegetative increase. The study concludes that the use of the plant as a biological model is very important to assist in botany classes and improve teaching practice and the use of active botany teaching methodologies. For initial teacher training, this experimental practice can be carried out independently and is suitable for any biology course.

Keywords: Botany Teaching Resources; Cutting; Plant Physiology; Pedagogical Practice; Phenology.

¹ Este estudo contou com o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas (FAPEAL) e de bolsa do Programa de Iniciação à Pesquisa Tecnológica e Inovação (PIBITI).

² Professor da Universidade Estadual de Alagoas (Uneal). Doutor em Proteção de Plantas. E-mail: rubens.barros@uneal.edu.br

³ Graduando em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Alagoas (Uneal). E-mail: rubenssilva@alunos.uneal.edu.br

⁴ Graduando em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Alagoas (Uneal). E-mail: otavio.santos.2021@alunos.uneal.edu.br

⁵ Professor da Universidade Estadual de Alagoas (Uneal). Doutor em Proteção de Plantas. E-mail: jhonatan.davd@uneal.edu.br



INTRODUÇÃO

O estudo aborda a temática da prática pedagógica a partir da experimentação utilizando um modelo biológico cultivado em vasos numa casa de vegetação ou estufa. O estudo da rosa do deserto se tornou atraente, uma vez que em quase todos os jardins e praças existem essa espécie biológica e exótica, quase que lhe convidando para serem estudada. Esse vegetal tem assumido um ponto de destaque nas comunidades e sociedade atuais, devido a sua atraente beleza e impacto biológico acadêmico e científico, com consequências no impacto da formação docente que está diretamente envolvido no processo de aprendizagem de estudantes.

Oportunizar aos alunos de biologia um aprendizado viável e prático é essencial na sala de aula. Num momento em que os orçamentos educacionais são reduzidos, encontrar alternativas criativas e inovadoras pode ser um desafio para os professores responsáveis na formação inicial de estudantes de biologia. Uma direção que muitos professores seguem é encontrar espaços na escola que seus alunos possam fazer experiências verificar o conteúdo de forma prática São simulações de fenômenos baratas e, com baixa tecnologia que muitas vezes proporcionam aos alunos experiências autênticas.

Essa pesquisa justifica-se em razão da facilidade de encontrar a planta em vários lugares, incluindo o chão da escola onde o futuro professor vai atuar com sua prática pedagógica. O ambiente escolar, onde o aluno faz o estágio supervisionado e onde pode ser o local do seu trabalho, facilita essa adequação da prática pedagógica. As hipóteses elaboradas e o objetivo da pesquisa, proporcionaram a aplicação de procedimentos metodológicos que ajudaram na compreensão da temática, e análise dos dados coletados.

O recorte metodológico da pesquisa nos ajuda a compreender o desenvolvimento do estudo e constitui-se num tema pedagógico, biológico e interdisciplinar, com aspectos quali-quantitativo e requer investigação com prática docente. A primeira fase foi a aplicação das aulas, sendo a teoria auxiliando no aspecto diagnóstico do ensino de biologia na educação básica, com abordagem qualitativa e quantitativa. A segunda parte foi a preparação do solo, vasos, adubação e o plantio das mudas de rosa do deserto. A terceira parte se constituiu no monitoramento da planta enquanto ela se desenvolveu no espaço-tempo. O referencial teórico foi elaborado recorrendo-se a um referencial teórico consistente, organizado com a pesquisa exploratória e base conceitual em material bibliográfico publicado, tais como livros, artigos em periódicos nacional e internacional, dissertações e teses, com o adequado mapeamento do estado da arte do tema.

O texto está dividido em cinco seções: 1) a introdução, contextualizando a temática e como foi realizado o desenvolvimento do estudo; 2) a revisão de literatura, para a qual apresentamos estudos



relevantes sobre a formação docente, prática pedagógica e a formação biológica na graduação, apresentação do objeto de estudo, também envolve a experimentação como forma de aplicação na prática o que se tem na teoria; 3) a metodologia, explica os procedimentos metodológicos, todo o processo de construção e análise dos dados coletados; 4) os resultados e a discussão, com o apoio da literatura onde é exposto os principais dados encontrados e revelados na pesquisa e na discussão faz a relação dos principais resultados com o aporte teórico e a literatura pertinente da temática; 5) as considerações finais que sistematizam os principais resultados e o futuro da profissão docente e conclusão da pesquisa.

REVISÃO DE LITERATURA

Trabalhar com alunos um modelo biológico torna a atividade docente prazerosa e com resultados diretos na aprendizagem. Geralmente os modelos utilizados em laboratórios são sintéticos, mas quando se usa um modelo vivo, o resultado é superior àquele que não tem vida. Plantas e animais são modelos convenientes para a prática pedagógica (NICOLE *et al.*, 2013).

A maioria dos estudantes de graduação não possui experiência prática trabalhando com organismos modelo, apesar de terem conhecimento teórico de sua importância. Esta experimentação nesse estudo foi desenvolvida para oferecer aos alunos experiência de trabalho com a espécie Rosa do deserto (*Adenium obesum*). O atual momento é de reestruturação do ensino básico no Brasil, onde passamos por transformações e mudanças com a BNCC (BRASIL, 2018). Nesse cenário, as metodologias ativas passam a ser relevantes, instigando-nos a propor o uso de modelos para a educação (CAMARGO, 2018).

Formar professores para um futuro incerto trás reflexões e motiva aos docentes ser inovador na sociedade atual, quando as pessoas perguntam em relação às profissões que possam gerar maior renda financeira em detrimento de possíveis aptidões e potencialidades que possuam, tal como ocorre no discurso veiculado midiaticamente de desvalorização dos professores (DAL-FARRA, 2022).

Tornar professores reflexivos a partir de paradigmas educacionais discutidos a partir das demandas levantadas na escola recentemente, conduz os alunos para um patamar de motivação, a protagonizar sua própria aprendizagem por meio de inovações tecnológicas nas práticas educativas e inclusivas (FEITOSA; DAL-FARRA, 2023; TASSA *et al.*, 2023).

Na primeira tarefa, os alunos se envolvem no preparo do solo previamente planejada e comparando com as informações que lhes são fornecidas nas aulas. As etapas seguintes de acompanhamento do crescimento da planta nos vasos permitem aos alunos deduzirem a existência de



um sistema fisiológico evidente, verificando nas medições da planta a resposta a diferentes concentrações de adubo. Estas tarefas demonstram e permitem que os alunos ganhem experiência em habilidades amplamente aplicáveis, incluindo microscopia, preparação de lâminas, design de ensaios e apresentação de dados (PRICE; OLVER, 2023).

Conforme Freire (2007) afirma, a aprendizagem é uma capacidade que os seres humanos desenvolvem de maneira cognitiva e consciente. Requer um repensar constante e posicionamento no espaço e no tempo, mobilizando a memória em diferentes aspectos e ativando a consciência crítica. Fornecer aos alunos de biologia um aprendizado prático é essencial na sala de aula. Num momento de orçamentos e recursos reduzidos, encontrar alternativas criativas e inovadoras pode ser um desafio para os professores responsáveis na formação inicial de estudantes de biologia (SACK, 2023).

Quando os seres humanos vivenciam a realidade, podem ampliar seus conhecimentos de múltiplas formas em um sentido mais amplo ou chegando a níveis específicos, podendo desta maneira assimilar diferentes saberes do conhecimento científico (VIOLA, 2011)

O ensino de botânica é marcado nas escolas por vários problemas que vão desde a falta de equipamentos em laboratório até à formação qualificada do professor. Isso, traz uma limitação das aulas e desagrada a aprendizagem dos alunos em sala de aula. Segundo Meneses *et al.* (2009), esta falta de interesse pode ser explicada através da não interação entre o homem e os seres estáticos como as plantas.

Desde longa data a preocupação com o processo educacional na área de botânica de torná-lo útil e atrativo é um compromisso vivo de transformá-lo. Segundo Hoehne (1937), nessa data como referência, já afirmava que o Brasil ainda poderia se orgulhar da sua exuberante natureza e deveria abrir esta nova fronteira de progresso da cultura e reformar o ensino da botânica. Pensando em toda a importância dos vegetais para a vida na Terra e para a manutenção dos ecossistemas, esse vegetal é veementemente defendido, o seu estudo na educação básica (RENGEL, 2018).

Trata-se de uma “cegueira botânica” ficou conhecida assim, desde quando os alunos não conhecem a realidade biológica dos componentes que fazem parte do cenário da escola nos jardins e parques. Segundo Katon *et al.* (2013) a “cegueira botânica” é caracterizada por características como a dificuldade de perceber as plantas cotidianamente, compreender as necessidades vitais das plantas, desconhecer a importância das plantas nas atividades diárias, não perceber a importância delas nos ciclos biogeoquímicos e tratando-as como seres inferiores aos demais seres vivos.

Como a rosa do deserto *Adenium obesum* (FORSSK.) ROEM. e SCHULT., é uma planta muito encontrada em vários lugares e nos jardins das residências, se torna uma ferramenta de estudo botânico muito importante para o ensino e para a prática docente. Dentre as plantas ornamentais, a Rosa do



deserto (*A. obesum*) é uma das preferidas dos consumidores, devido a sua belíssima floração, caudex espesso, e fácil adaptação ao clima do país, além disso, possui um alto valor agregado (BARROZO JUNIOR, 2017).

A planta rosa do deserto *A. obesum* da família Apocynaceae é encontrada em regiões subtropicais, com alguns representantes em regiões temperadas, essa família abrange muitas plantas ornamentais (SENNBLAD; BREMER, 2002).

Conforme Talukdar (2012) a espécie *A. obesum* é nativa da África tropical e da Arábia, foi introduzida e naturalizada em diferentes partes do mundo, incluindo o Sudeste da Ásia. Esse mesmo autor relata que em alguns países africanos tropicais o gênero *Adenium* está ameaçado de extinção provocado pela destruição do seu habitat e a grande procura pela planta. Talukdar (2012), relata ainda que na Índia, o interesse crescente por um vaso de plantas tem aumentado acentuadamente, devido à sua crescente procura de paisagem e decoração de interiores.

A biologia da planta apresenta o caule engrossado na base, uma adaptação para guardar água e nutrientes em locais áridos. Floricultores relatam que o engrossamento da base do caule pode ser moldado e alcançar altos valores de mercado, porém essa característica não se manifesta quando a planta é propagada por meio vegetativo (SANTOS *et al.*, 2015).

No Brasil, a rosa do deserto tem sido usada por floricultores e paisagistas devido à sua beleza e valor ornamental e econômico, entretanto, não existem técnicas e informações biológicas e agrônômicas que possam dar suporte a um sistema de produção comercial (LAZARI; AZEVEDO, 2018).

O manejo de plantas ornamentais com o uso de substratos alternativos, facilita a implantação nos cultivos com um melhor desempenho. A escolha de um bom substrato irá influenciar diretamente na emergência, de acordo com sua estrutura, capacidade de retenção de água, aeração, tendência à infestação de patógenos, e doenças oportunistas, o que pode favorecer ou prejudicar a emergência das sementes (SOARES *et al.*, 2015).

A partir da ideia de formação, tendo o aluno como protagonista da aprendizagem, o caminho aponta nessa direção e apesar desta proposta formativa se apresentar com um desafio para a implementação no contexto do ensino superior, voltado para a formação do docente em Biologia, se requer um planejamento com as etapas necessárias para as ações da experimentação prática e pesquisa (TORRES; MARCIANO, 2022, p. 18).

Partindo da premissa que a experimentação de biologia funciona como ferramenta do ensino usada na reprodução vegetativa de plantas, podendo auxiliar os professores a darem sentido ao que ensinam em sala de aula. O experimento foi realizado com o objetivo de monitorar o brotamento e a



fenologia da rosa do deserto cultivada em vasos com substrato com diferentes doses de fertilizante, dando suporte para o ensino de botânica e prática pedagógica.

METODOLOGIA

Local da Pesquisa

Este estudo foi realizado na Estufa e laboratórios da Universidade Estadual de Alagoas – Uneal, localizada em Arapiraca - AL. A experimentação foi realizada para dar ênfase no desenvolvimento da planta rosa do deserto, como aplicação de conhecimentos de biologia e utilizando a planta como ferramenta da aprendizagem do ensino de botânica e componentes curriculares afins.

Procedimentos metodológicos

Para a consolidação dos dados, utilizou-se a triangulação metodológica, que é adotada quando se utilizam diferentes métodos de investigação para a recolha de dados e a análise do objeto em estudo. Stake (1995) tem na triangulação a alternativa para a maior precisão dos protocolos nos estudos de caso, em que se pode buscar causas ou acontecimentos.

As aulas de ecologia vegetal, biologia da conservação e etnobotânica, foram ministradas nos períodos do Curso de Ciências Biológicas e a participação dos alunos foi voltada para preparar a parte teórico/prática logo no início de cada componente curricular e monitorar o desenvolvimento da planta. O delineamento experimental foi montado com quatro tratamentos com seis repetições utilizando partes da planta (caules com 10 cm). (T1) Testemunha - 0% de fertilizante (Forth® rosa do deserto + flores); (T2) 3 g de Forth® rosa do deserto fertilizante + flores; (T3) 6 Forth® - rosa do deserto fertilizante + flores; (T4) 10 g de Forth® - rosa do deserto fertilizante + flores. O adubo mineral utilizado foi o fertilizante misto composto Forth® rosa do deserto (jardim – flores). O substrato utilizado foi Bioplant® + areia + esterco bovino. O estudo avaliou as variáveis no crescimento da planta: a) diâmetro do caule – DC; b) altura – AP; c) número de folhas – NF, d) número de ramos – RM.

Análise de dados

A compilação dos dados analisados a partir do desenvolvimento da planta em resposta à adubação, permitiu verificar na prática o que se obteve como informações teóricas, e para confirmação matemática, utilizou-se o método quantitativo com funções estatísticas.



A análise dos dados se fez através do registro em planilhas, e foram submetidos à análise de variância e as médias de comparação pelo teste Tukey a 5% de significância. Para análises estatísticas foi utilizado o software Sisvar 5.0 (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na tabela 1 encontra-se o resumo da análise de variância (ANOVA) das variáveis nos tratamentos, com ênfase do teste *F a 5% de probabilidade. Na variável, diâmetro do caule, que obteve um valor do teste F* maior do que o F calculado, rejeitou-se a hipótese nula. Os dados estatísticos revelam que o coeficiente de variação (CV%) indicou uma boa conduta experimental. Na variável Ramos (NF) constatou-se um alto coeficiente de variação (>60%), por outro lado, em número de folhas (NF), ramos laterais se destacam, com um CV% maior que o esperado, nesse estudo sugere alta dispersão o que indica heterogeneidade dos dados. Os resultados podem indicar um solo com dificuldade de fornecer à planta os nutrientes necessários para o desenvolvimento. Anacleto e Bueno (2021), estudando a germinação e a sobrevivência da rosa do deserto, apontam que substratos com baixa drenagem, quando irrigados com frequência, podem dificultar o desenvolvimento da planta.

Os dados que foram monitorados e analisados à luz da estatística, mostram ao aluno que o desenvolvimento da planta é uma resposta da adubação orgânica e mineral. Sabe-se que nas escolas os espaços abertos e fechados são escassos para desenvolver atividades práticas e na formação docente, a Universidade proporciona esse momento de elucidação dos fenômenos biológicos. Segundo Oliveira *et al.* (2012), o jardim didático é uma importante ferramenta pedagógica pois permite uma maior motivação por parte dos docentes e discentes, como também pela possibilidade de entendimento e utilização de exemplos vivenciados no dia a dia.

Nas aulas de Ciências naturais, estuda-se a vida e os fenômenos biogeoquímicos, o seu ensino em espaços onde os alunos possam relacionar sua aprendizagem com seu cotidiano e aprender as funções ecológicas, estrutura do solo e de processos que ocorrem no plantio, crescimento, propagação e colheita de plantas, rosas, frutos, sementes e contribui de modo significativo para a aprendizagem (MORGADO, 2006).

Estudar pesquisando com habilidades e técnicas quantitativas são vitais nas ciências biológicas modernas, desde cálculos de laboratório e testes de hipóteses clássicos. Estudantes que cursam ciências biológicas em uma universidade do Reino Unido foram entrevistados para determinar os fatores que melhor prepararam os estudantes para a natureza quantitativa de um diploma em ciências biológicas. As



percepções dos alunos sobre as ciências biológicas como uma disciplina quantitativa mudaram quando eles iniciaram a graduação (FRANKLIN; HARRISON, 2022).

Tabela 1 - Fonte de variação na análise de variância (ANOVA) nos tratamentos do experimento da rosa do deserto (*A. obesum*)

Fonte de Variação FV	GL	SQ	QM	*F	P	CV%
Diâmetro do caule	3	0.207917	0.069306	0.433	0.7317	34.17
Altura (cm)	3	257.057917	85.685972	3.522	0.0338	42.29
Número de Folhas	3	1711.823333	570.60777	2.650	0.0783	48.85
Ramos laterais	3	78.355000	78.355000	4.379	0.0159	60.99

Fonte: Elaboração própria.

Legenda: GL – grau de liberdade; (SQ) soma dos quadrados; (QM) quadrado médio; (CV) coeficiente de variância; Fonte de variação (FV); probabilidade de efeito (P); (*) significativo a 5% de probabilidade; (NS) = não-significativo a 5% de probabilidade.

Os dados vistos dão luz ao conhecimento e sentido à aprendizagem pelo aluno em formação docente e para o aluno da educação básica. Se faz claro o ensino de botânica, não deixando que a cegueira botânica possa se aprofundar. Como se vê nessa tabela de comparação de médias de Tukey. Os dados da Tabela 2 revelaram que as variáveis: diâmetro do caule e folhas não obtiveram diferença significativa entre os tratamentos. Na variável Altura, os tratamentos 1, 3 (um, três) e 4 (quatro) foram superiores ao tratamento 2 (dois). O diâmetro do caule da rosa do deserto, é uma característica marcante na cultura de rosa do deserto, quanto maior e mais diferente seu caule, maior será o valor agregado à planta (SILVA *et al.*, 2022).

Mendes *et al.* (2021) afirmam que a rosa do deserto, quando fertilizada com adubos minerais, responde com crescimento rápido, nesse estudo a adição de doses de fertilizantes minerais (3,6 e 10) não surtiu efeitos significativos se comparado com a testemunha. No número de ramos laterais nota se que os tratamentos 1, 3 e 4 obtiveram resultados semelhantes. O aluno entra em contato com o ensino real nessa análise, utilizando a matemática para entender o processo de desenvolvimento da planta.

Silva *et al.* (2022) em seu trabalho sobre a cultura de rosa do deserto destacaram que na fase de germinação e desenvolvimento inicial os maiores índices de perdas foi por ataques de fungos e bactérias que causam o apodrecimento do caule. Nesse estudo da rosa do deserto, as plantas foram atacadas por apodrecimento do caule, por afídeos e pela fumagina originada do *honeydew* da atividade dos pulgões. Cabe ao professor fazer as comparações devidas com essas informações conforme os conteúdos vistos em sala de aula.

Santos e Ceccantini (2004) relatam que a grande maioria dos professores se esquivam de ministrar as aulas com os conteúdos de botânica, programando os mesmos para o final do ano letivo, quando não há mais tempo hábil para esta atividade. Tal fato ocorre muitas vezes, por medo e/ou insegurança em trabalhar esta temática, principalmente pela dificuldade em elaborar atividades que despertem a curiosidade e o interesse do alunado.



O aluno ao se deparar com a resposta da adubação orgânica e mineral pode desenvolver uma visão do que ocorre na planta. As pesquisas apontam para a defasagem do processo de ensino e aprendizagem de botânica na educação básica, diversas iniciativas vêm sendo realizadas no intuito de inovar as práticas de ensino, e com isso, diminuindo a cegueira botânica (MARTÍNEZ RETAMERO, 2016; NASCIMENTO *et al.*, 2017; PÉREZ *et al.*, 2014).

Tabela 2 - Médias de comparação pelo teste Tukey (5%) das variáveis da rosa do deserto (*A. obesum*) nos tratamentos

Tratamentos	Altura da planta (AP) em cm.	Diâmetro do caule (DC) em cm.	Folhas (U)	Ramos laterais (U)
1 (0g)	15,7 a	1,2 a	41,1 a	6,7 a
2 (3g)	7,1 b	1,0 a	23,2 a	2,1 b
3 (6g)	13,6 a	1,1 a	31,5 a	4,4 a
4 (10g)	10,1 a	1,3 a	19,1 a	2,6 b

Fonte: Elaboração própria.

Os resultados obtidos nesse estudo e relatado nesse trabalho, são semelhantes com os dados de Lázari *et al.* (2018), nele, os substratos com alta capacidade de drenagem tendem a proporcionar maior mobilidade da água facilitando sua absorção pela planta e assim proporcionando maior desenvolvimento.

A experimentação em biologia quando realizadas em estufas, casas de vegetação e ou jardins didáticos, proporcionam ao aluno em formação inicial para a docência momentos singulares para a futuro docente. Espaços de utilização nessa área a de botânica são escassos nos cursos de ciências biológicas.

Autores como Martins *et al.* (1999) e Moura *et al.* (2001) apontam a necessidade de mudança neste quadro, enfatizando inclusive, a inclusão de trabalhos práticos com vistas ao maior interesse e melhoria do rendimento por parte dos alunos. Esta situação é observada de forma geral no que diz respeito ao ensino de biologia e é mais grave no que diz respeito ao ensino de botânica.

O ensino deve desenvolver habilidades apropriadas, tradicionalmente, os currículos de biologia concentram-se nas competências dos trabalhos práticos e às vezes incluíram uma pequena quantidade relacionada ao raciocínio ético. Atualmente, talvez precisemos ajudar os alunos a ler e ouvir de forma mais crítica. Eles não deveriam apenas ser capaz de julgar a exatidão científica de um texto escrito ou de um discurso, mas também refletir sobre quem está produzindo os argumentos e por que existem as transformações na planta e ou no animal em estudo (REISS, 2020).

O processo de aprendizagem é contínuo e sempre a olhar para a frente. Parte-se da assertiva que “por ser a inclusão um processo em construção, a formação do professor também será, e, com isso



entender-se que não se esgota na formação continuada e tampouco na formação inicial” (MISKALO *et al.*, 2023, p. 520).

O uso da simulação com prática experimental é uma metodologia ativa que dinamiza o ensino e visa promover a autonomia e as habilidades cognitivas, críticas e reflexivas dos alunos em formação. A simulação experimental é um recurso educacional capaz de promover um novo paradigma em relação ao ensino tradicional (SANGLARD *et al.*, 2022). Nesse ambiente de transformação os atores conseguem superar os desafios do ensino e da formação inicial do docente de biologia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino pela pesquisa revelou que esse estudo quando utilizado a adição de doses de fertilizantes minerais não influenciou no desenvolvimento fenológico da planta, mas observou-se na prática, que o solo pode ser um indicador que deve ser analisado para que a adição dos fertilizantes tenha efeito nas características da planta nas variáveis analisadas e confrontadas com o conteúdo ensinado em sala de aula.

Para a aplicação da prática pedagógica, o desenvolvimento da planta é resultante da adubação orgânica e mineral, mostrando na triangulação do método, a causa e a consequência do objeto monitorado pelos alunos, que dessa forma, aprendem novas experiências e descobertas na prática. Se a escola possuir um jardim didático ou estufa, facilitará a aquisição de materiais botânicos que poderiam ilustrar as aulas práticas.

Para que os estudantes se sintam adequadamente preparados, as IES precisam aumentar o treinamento quantitativo em seus currículos como medida de incremento e melhoria. As habilidades de análises quantitativas e relatadas integradas a outros conteúdos, a fim de preparar a força de trabalho em ciências do futuro, são necessárias para um trabalho docente de resultados significativos. Ao estudar uma matéria no nível superior e para atuar no secundário ajuda a preparar os alunos que se tornarão professores.

O estudo indica que as Escolas de educação básica precisam que os alunos sejam capazes de examinar as afirmações da ciência ou do professor e que eles sejam capazes de avaliar os argumentos sobre se a experimentação é construtiva para o seu crescimento acadêmico. O que se quer é que os cursos de biologia, além do conteúdo, as práticas experimentais incluam as competências que desenvolvam também a moldagem das atitudes e comportamentos dos alunos, não apenas para poder escrever sobre um ou outro conteúdo, mas também, apaixonadamente, se envolver nele.



Nesse sentido, o estudo conclui que ao usar um modelo biológico, seja uma planta ou um animal em laboratório ou estufa, a prática pedagógica do professor, impacta no ensino aprendizagem do futuro professor que atuará no chão da escola e na disciplina Biologia, repercutindo nos conteúdos de Botânica.

REFERÊNCIAS

- ANACLETO, A.; BUENO, R. S. “Germinação e sobrevivência de *Adenium obdesum* (forssk.) (Rosa do Deserto Apocynaceae) em diferentes substratos”. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, vol. 14, n. 4, 2021.
- BARROZO JUNIOR, L. R. B. **Cultivo de rosa do deserto em diferentes substratos** (Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Agronomia). Fortaleza: UFC, 2017.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base**. Brasília: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: <www.mec.gov.br>. Acesso em: 17/10/2023.
- CAMARGO, F. D. T. **The innovative classroom: pedagogical strategies to foster active learning**. Porto Alegre: Editora Penso, 2018.
- DAL-FARRA, R. A. “Teacher Education in Brazil”. *In*: OXFORD UNIVERSITY. **Oxford Research Encyclopedia of Education**. Oxford: Oxford University Press, 2022.
- FEITOSA, W. G.; DAL-FARRA, R. A. “A perspectiva de docentes sobre o interesse de estudantes do 1º ano do ensino médio nas áreas de engenharia e tecnologia”. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, vol.15, n. 45, 2023.
- FERREIRA, D. F. “Sisvar: A computer statistical analysis system”. **Ciência e Agrotecnologia**, vol. 35, 2011.
- FRANKLIN, D. N.; HARRISON, B. “How prepared do students feel for the quantitative nature of a biological sciences degree?”. **Journal of Biological Education**, vol. 56, 2022.
- FREIRE, P. **Educação e mudança**. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 2007
- HOEHNE, F. C. “Programa instructivo e educativo”. **Resenha Histórica**, n. 2, 1937.
- KATON, G. F.; TOWATA, N.; SAITO, L. C. “A cegueira botânica e o uso de estratégias para o ensino de botânica”. *In*: LOPES, A. M. **III Botanica no inverno**. São Paulo: Editora da USP, 2013.
- LAZARI, T. M.; AZEVEDO, L. F. “Efeito de diferentes substratos no enraizamento e desenvolvimento de estacas de rosa do deserto sob as condições climáticas do Tocantins”. **Revista Agri-Environmental Sciences**, vol. 4, n. 1, 2018.
- MARTÍNEZ RETAMERO, N. M. **Investigación sobre la invisibilidad del mundo vegetal en educación infantil: el cuidado de las plantas**. (Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Educação Infantil). Granada: Universidad de Granada, 2016.



MARTINS, C. M. C. *et al.* “As ideias dos estudantes, o ensino de biologia vegetal e o vestibular da UFMG”. **Anais do II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. São Paulo: ABRAPEC, 1999.

MENDES, R. B. *et al.* **Cultivo e Manejo da Rosa-do-Deserto**. São José dos Pinhais: Editora Brazilian Journals, 2021.

MENESES, L. C. *et al.* “Iniciativas para o aprendizado de botânica no ensino médio”. **Anais do XI Encontro de Iniciação à Docência**. João Pessoa: Editora da UFPB, 2009.

MISKALO, A. L. *et al.* “Formação docente e inclusão escolar: uma análise a partir das perspectivas dos professores”. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, vol. 14, n. 41, 2023.

MORGADO, S. F. **A horta escolar na educação ambiental e alimentar**: experiência do Projeto Horta Viva nas escolas municipais de Florianópolis. (Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Agronomia): Florianópolis: UFSC, 2006.

MOURA, G. R. S. *et al.* “O ensino de Ciências na 5ª série e 6ª série da Escola Fundamental”. **Educação em Ciências: da Pesquisa à Prática Docente**, n. 3, 2001.

NASCIMENTO, B. M. *et al.* “Propostas pedagógicas para o ensino de botânica nas aulas de ciências: diminuindo entraves”. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, vol. 16, n. 2, 2017.

NICOLE, L. *et al.* “Using model organisms in an undergraduate laboratory to link genotype, phenotype, and the environment”. **Journal of Biological Education**, vol. 47, 2013.

OLIVEIRA, L. T. *et al.* “Jardim Didático como Ferramenta Educacional para Aulas de Botânica no IFRN”. **Holos**, vol. 4, 2012.

PÉREZ, E. R. *et al.* “La magia de las plantas: combatiendo la ceguera vegetal en la comunidad El Orito, Zacatecas. México”. **Anais do Congresso Latino Americano de Botânica**. Salvador: Sociedade Brasileira de Botânica, 2014.

PRICE, J. A.; OLVER, J. “Introducing nematodes and the use of model organisms: a practical class for undergraduate students”. **Journal of Biological Education**, vol. 57, 2023.

REISS, M. J. “Biology education – progress or retreat?”. **Journal of Biological Education**, vol. 54, 2020.

RENGEL, J. D. B. **Uma nova perspectiva no ensino de Botânica**: a Fenomenologia de Goethe aplicada ao ensino de Botânica (Dissertação de Mestrado em Formação Científica, Educacional e Tecnológica). Curitiba: UTFPR, 2018.

SACK, J. D. “Biology Simulations”. **The American Biology Teacher**, vol. 85, 2023.

SANGLARD, L. F. *et al.* “Active teaching methodologies in health education”. **RGO, Rev Gaúch Odontol**, vol. 70, 2022.

SANTOS, D. Y. A. C.; CECCANTINI, G. **Propostas para o ensino de Botânica**: manual do curso para atualização de professores dos ensinos fundamental e médio. São Paulo: Editora da USP, 2004.



SANTOS, M. M. *et al.* “Tecnologias para produção de mudas de rosa do deserto (*Adenium obesum*)”. **Multi Science Journal**, 2015.

SENNBLAD, B.; BREMER, B. “Classification of apocynaceae s.l. According to a New Approach Combining Linnaean and Phylogenetic Taxonomy”. **Systematic Biology**, vol. 51, n. 3, 2002.

SILVA, A. B. *et al.* “Germinação e desenvolvimento inicial de rosa do deserto em diferentes substratos”. **Journal of Environmental Analysis and Progress**. 2022

SOARES, A. N. R. *et al.* “Emergência de sementes de nim em função da maturidade fisiológica e do substrato”. **Embrapa Tabuleiros Costeiros**, vol. 13, n. 1, 2015.

STAKE, R. E. **The art of case study research**. Thousand Oaks: Sage, 1995.

TALUKDAR, T. “Development of nacl-tolerant line in an endangered ornamental, *Adenium multiflorum* Klotzsch through in vitro selection”. **International Journal of Recent Scientific Research**, vol. 3, n. 10, 2012.

TASSA, K. O. M. *et al.* “Educação inclusiva e o curso de formação de docentes: desafios e relatos de experiência”. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, vol. 14, n. 41, 2023

TORRES, J. P.; MARCIANO, R. H. R. “Formação de professores: desenhando uma disciplina inclusiva a partir do Desenho Universal para a Aprendizagem”. **Revista Docência do Ensino Superior**, vol. 12, 2022.

VIOLA, M. G. **Estudo sobre a concepção de flor para educandos de uma escola estadual de educação básica em Porto Alegre** (Dissertação de Mestrado em Educação em Ciências). Porto Alegre: UFRGS. 2011.



BOLETIM DE CONJUNTURA (BOCA)

Ano V | Volume 16 | Nº 46 | Boa Vista | 2023

<http://www.ioles.com.br/boca>

Editor chefe:

Elói Martins Senhoras

Conselho Editorial

Antonio Ozai da Silva, Universidade Estadual de Maringá

Vitor Stuart Gabriel de Pieri, Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Charles Pennaforte, Universidade Federal de Pelotas

Elói Martins Senhoras, Universidade Federal de Roraima

Julio Burdman, Universidad de Buenos Aires, Argentina

Patrícia Nasser de Carvalho, Universidade Federal de Minas Gerais

Conselho Científico

Claudete de Castro Silva Vitte, Universidade Estadual de Campinas

Fabiano de Araújo Moreira, Universidade de São Paulo

Flávia Carolina de Resende Fagundes, Universidade Feevale

Hudson do Vale de Oliveira, Instituto Federal de Roraima

Laodicéia Amorim Weersma, Universidade de Fortaleza

Marcos Antônio Fávaro Martins, Universidade Paulista

Marcos Leandro Mondardo, Universidade Federal da Grande Dourados

Reinaldo Miranda de Sá Teles, Universidade de São Paulo

Rozane Pereira Ignácio, Universidade Estadual de Roraima